This Page Is Inserted by IFW Operations and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents will not correct images, please do not report the images to the Image Problem Mailbox.

og/163619 Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

3

Applicant's or agent's file reference PO31246/WO/1	FOR FURTHER ACTION	See Notifica Preliminary E	ation of Transmittal of International xamination Report (Form PCT/IPEA/416)			
International application No. International filing date (day/month/year) PCT/EP99/06138 21 August 1999 (21.08.99) 26 August 1998 (26.08.98)						
PCT/EP99/06138 21 August 1999 (21.08.99) 26 August 1998 (26.08.98) International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC F02B 47/08						
Applicant MTU MOTOREN- UND TURBINEN-UNION FRIEDRICHSHAFEN GMBH						
 This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36. 						
2. This REPORT consists of a total of	4 sheets, including	g this cover she	eet.			
been amended and are the b	This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).					
These annexes consist of a t	These annexes consist of a total of sheets.					
3. This report contains indications relating to the following items:						
Basis of the report						
II Priority						
III Non-establishmen	t of opinion with regard to novelty	y, inventive ste	ep and industrial applicability			
IV Lack of unity of in	vention					
V Reasoned statemen	nt under Article 35(2) with regard mations supporting such statemen	to novelty, in	ventive step or industrial applicability;			
VI Certain documents	cited					
VII Certain defects in	the international application					
VIII Certain observatio	ns on the international application	ı				
Date of submission of the demand	Date of c	completion of	this report			
14 January 2000 (14.0			nuary 2001 (29.01.2001)			
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authoriz	zed officer				
Facsimile No.	Telepho	ne No.				



International application No.

PCT/EP99/06138

I. Basis of th	e report			
1. This repor	t has been drawn o le 14 are referred to	on the basis of in this report as	(Replacement shee "originally filed"	its which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation and are not annexed to the report since they do not contain amendments.):
	the international	application as	originally filed.	
\boxtimes	the description,	pages	1-8	_, as originally filed,
		pages		_, filed with the demand,
		pages		, filed with the letter of,
		pages		, filed with the letter of
\boxtimes	the claims,	Nos	1-15	_ , as originally filed,
				, as amended under Article 19,
		Nos.		_, filed with the demand,
		Nos		_ , filed with the letter of ,
		Nos		, filed with the letter of
\boxtimes	the drawings,	sheets/fig	1/3-3/3	_ , as originally filed,
		sheets/fig		_ , filed with the demand,
		sheets/fig		_ , filed with the letter of ,
		sheets/fig		, filed with the letter of
2. The amend	ments have resulte	ed in the cance	llation of:	
	the description,	pages		
	the claims,	Nos.		
	the drawings,	sheets/fig		
3. This	report has been es	tablished as if	(some of) the an	nendments had not been made, since they have been considered
to go	beyond the disclo	sure as filed, a	is indicated in the	e Supplemental Box (Rule 70.2(c)).
4. Additional	observations, if ne	cessarv:		·
	,	,·		
				•
				,
				·

Inter

International application No.

PCT/EP99/06138

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

III. Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industri	ial applicability
The questions whether the claimed invention appears to be novel, to involve an inventive industrially applicable have not been examined in respect of:	step (to be non obvious), or to be
the entire international application.	
claims Nos.	
because:	
the said international application, or the said claims Nos. relate to the following subject matter which does not require an international present the said international present the said international application, or the said claims Nos.	eliminary examination (specify):
	•
the description, claims or drawings (indicate particular elements below) or said are so unclear that no meaningful opinion could be formed (specify):	claims Nos.
See annex	
the claims, or said claims Nos. by the description that no meaningful opinion could be formed.	are so inadequately supported
no international search report has been established for said claims Nos.	

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/EP 99/06138

Supplemental Box

(To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)

Continuation of: III

According to the characterising part of Claim 1, regulating the injected fuel quantity of the second cylinder is intended to be independent of regulating the first cylinder. It is not clear how this can be done since regulating the second cylinder has to take into account the ratios in the other cylinders, thereby resulting in some connection.

The term "independent" might possibly be understood to mean "in a different way". However, it seems obvious that a cylinder that meets a different purpose should also be regulated in a different way with the result that it is doubtful whether this is meant.

Since it is not clear what is meant, there can be no meaningful examination at this time.

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

REC'D	0	1	FEB	2001	
	هنده	-4-25			_
WHEC)			POT	

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

	(Artikei 36 und Reg	ei 70 PC	1) (4		
Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts		siehe Mittei	lung über die Übersendung des internationalen		
P031246/WO/1	WEITERES VORGEHEN	vorläufigen	Prūfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416)		
Internationales Aktenzeichen	Internationales Anmeldedatum(Ta	ag/Monat/Jahr)	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag)		
PCT/EP99/06138	21/08/1999		26/08/1998		
Internationale Patentklassification (IPK) oder n F02B47/08 Anmelder	ationale Klassifikation und IPK				
MTU MOTOREN- & TURBINEN-UNI	ON FRIEDRICHSHet al.				
Dieser internationale vorläufige Prüfe Behörde erstellt und wird dem Anme			nale vorläufigen Prüfung beauftragte		
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt	4 Blätter einschließlich dieses	Deckblatts.			
und/oder Zeichnungen, die geär	ndert wurden und diesem Berid	cht zugrunde	tter mit Beschreibungen, Ansprüchen liegen, und/oder Blätter mit vor dieser t 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).		
Diese Anlagen umfassen insgesamt	Blätter.				
3. Dieser Bericht enthält Angaben zu fo	olgenden Punkten:				
I ⊠ Grundlage des Berichts II □ Priorität					
	Sutachtens über Neuheit, erfin	doriecho Tätic	gkeit und gewerbliche Anwendbarkeit		
IV MangeInde Einheitlichke		densone ranç	great und geweibliche Anweilubarkeit		
V ☐ Begründete Feststellung	J		der erfinderische Tätigkeit und der		
VI Bestimmte angeführte U		,	g diodoi i dololollarig		
VII □ Bestimmte Mängel der ir	nternationalen Anmeldung				
_	n zur internationalen Anmeldu	ng			
Datum der Einreichung des Antrags	Datum	der Fertigstellu	ng dieses Berichts		
14/01/2000	29.01.2	2001			
Name und Postanschrift der mit der internation Prüfung beauftragten Behörde:	alen vorläufigen Bevolln	nächtigter Bedie	ensteter Exprisons Minimum		
Europäisches Patentamt D-80298 München Tal 40 90 9000 O Tru 500050	Yates	, J	(Signal Control Contro		
Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 (Fax: +49 89 2399 - 4465					

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP99/06138

I. Grundlag des B richts 1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten.): Beschreibung, Seiten: 1-8 ursprüngliche Fassung Patentansprüche, Nr.: 1-15 ursprüngliche Fassung Zeichnungen, Blätter: 1/3-3/3 ursprüngliche Fassung 2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen: ☐ Beschreibung, Seiten: ☐ Ansprüche, Nr.: ☐ Zeichnungen, Blatt: 3. Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)): 4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen: III. Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit Folgende Teile der Anmeldung wurden nicht daraufhin geprüft, ob die beanspruchte Erfindung als neu, auf erfinderischer Tätigkeit beruhend (nicht offensichtlich) und gewerblich anwendbar anzusehen ist: die gesamte internationale Anmeldung.

☐ Ansprüche Nr. .

Begründung:

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP99/06138

	Die gesamte internationale Anmeldung, bzw. die obengenannten Ansprüche Nr. beziehen sich auf den nachstehenden Gegenstand, für den keine internationale vorläufige Prüfung durchgeführt werden braucht (genaue Angaben):
×	Die Beschreibung, die Ansprüche oder die Zeichnungen (<i>machen Sie hierzu nachstehend genaue Angaben</i>) oder die obengenannten Ansprüche Nr. sind so unklar, daß kein sinnvolles Gutachten erstellt werden konnte (<i>genaue Angaben</i>):
	siehe Beiblatt
	Die Ansprüche bzw. die obengenannten Ansprüche Nr. sind so unzureichend durch die Beschreibung gestützt, daß kein sinnvolles Gutachten erstellt werden konnte.
	Für die obengenannten Ansprüche Nr. wurde kein internationaler Recherchenbericht erstellt.

Zu Punkt III

Gemäß dem kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 soll die Regelung der eingespritzten Kraftstoffmenge des zweiten Zylinders unabhängig von der Regelung der ersten Zylinder erfolgen. Es ist unklar wie dies der Fall sein kann, da die Regelung des zweiten Zylinders zwangsläufig Rücksicht auf die Verhältnisse in den anderen Zylindern nehmen muss, so daß irgendein Zusammenhang vorhanden sein muss.

Der Begriff "unabhängig" könnte eventuell im Sinne von "anders" verstanden werden. Es scheint aber selbstverständlich, daß ein Zylinder der einen anderen Zweck erfüllt. auch anders geregelt sein sollte, so daß fraglich ist ob dies gemeint ist.

Da unklar ist, was gemeint ist, kann derzeit keine sinnvolle Prüfung stattfinden.

WELTORGANISATION FUR GEISTIGES EIGENTU Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 7 :

F02B 47/08

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 00/12884

(43) Internationales

Veröffentlichungsdatum:

NL, PT, SE).

9. Marz 2000 (09.03.00)

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/EP99/06138

A1

(22) Internationales Anmeldedatum: 21. August 1999 (21.08.99)

(30) Prioritätsdaten:

198 38 725.3

26. August 1998 (26.08.98)

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE,

CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,

Bestimmungsstaaten ausser (für alle (71) Anmelder TURBINEN-UNION MOTOREN-UND [DE/DE]; FRIEDRICHSHAFEN **GMBH** Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder; und

REMMELS, Werner (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): [DE/DE]; Schulstrasse 35, D-88090 Immenstaad (DE).

(54) Title: MULTIPLE-CYLINDER INTERNAL COMBUSTION ENGINE AND A METHOD FOR OPERATING THE SAME

(54) Bezeichnung: MEHRZYLINDRIGE BRENNKRAFTMASCHINE UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER SOLCHEN

(57) Abstract

The invention relates to an internal combustion engine (1) comprising first cylinders (2-6) and at least one second cylinder (7) and to a method for operating the internal combustion engine (1). The second cylinder (7) serves as a dispensing cylinder by feeding a portion of the exhaust gas to the fresh gas via an exhaust gas recirculation device (14). The invention provides that the injection of the fuel quantity supplied to the second cylinders (7) is regulated independent from the injection of the fuel quantity supplied to the first cylinders (2-6). As a result, the oxygen partial pressure is controlled so that the nitrogen oxide emissions of the internal combustion engine (1) are reduced.

(57) Zusammenfassung

Es wird eine Brennkraftmaschine (1) mit ersten Zylindern (2-6) und wenigstens einem zweiten Zylinder (7) sowie ein Verfahren zum Betrieb der Brennkraftmaschine Der zweite Zylinder (1) beschrieben. Spendezylinder, dient hierbei als indem ein Teil des Abgases über eine (14)Abgasrückführungsvorrichtung

Russfilter 6 5 Russfilter 21-24

Frischgas zugeführt wird. Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, daß die Einspritzung der den zweiten Zylindern (7) zugeführten Kraftstoffmenge unabhängig von der Einspritzung der den ersten Zylindem (2-6) zugeführten Kraftstoffmenge geregelt wird. Hierdurch wird der Sauerstoffpartialdruck beeinflußt, so daß eine Senkung der Stickoxidemissionen der Brennkraftmaschine (1) erreicht wird.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss der PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegai
AU	Australien	GA.	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Мопасо	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD .	Republik Moldau	TG	Togo
BB .	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Gumea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungam	ML .	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL .	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	· IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien ·	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ ·	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH.	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neusceland	zw	Zimbabwe
CM	: Kamerun		Korea	PL	Polen	•	
CN	China	KR	Republik Korea	PT ·	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumānien	•.	
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU ·	Russische Föderation		• • •
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan	•	
DK ·	Dänemark	LK.	Sri Lanka	SE	Schweden	•	
EE	Estland	LR :	Liberia	SG	Singapur		
	•						· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·

25

30

Beschreibung

Mehrzylindrige Brennkraftmaschine und Verfahren zum Betreiben einer solchen

- Die Erfindung betrifft eine mehrzylindrige Brennkraftmaschine und ein Verfahren zum Betrieb einer solchen Brennkraftmaschine.
 - Eine wirksame Maßnahme zur Senkung der Stickoxidemissionen bei Brennkraftmaschinen besteht in der Abgasrückführung. Dies wird über eine Absenkung des
- Sauerstoffpartikeldrucks im zugeführten Frischgas erzielt. Ein derartiges System ist z. B. aus der EP 0 442 981 B1 bekannt. Bei der darin dargestellten Brennkraftmaschine wird das Abgas eines Geberzylinders in ein gemeinsames Ansaugsammelrohr eingespeist. Allen Zylindern wird somit ein Gemisch aus Ansaugluft und rückgeführtem Abgas zugeführt.
- Aus der von der Anmelderin stammenden DE 43 31 509 C1 ist ebenfalls ein geteilter Motor mit Abgasrückführungssystem bekannt. Der geteilte Motor besteht aus Nehmerzylindern, nachfolgend als erste Zylinder bezeichnet und wenigstens einem Geberzylinder, nachfolgend als zweiter Zylinder bezeichnet. Das Ansaugsystem ist hierbei zweigeteilt. Die ersten Zylinder erhalten ein Gemisch aus Ansaugluft und rückgeführtem Abgas des zweiten Zylinders. Der zweite Zylinder erhält ausschließlich Ansaugluft.
 - Ausgehend vom zuvor beschriebenen Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, diesen im Hinblick auf eine weitere Absenkung der Stickoxidemissionen weiterzuentwickeln.
 - Diese Aufgabe wird einerseits durch ein Verfahren zum Betrieb einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine gelöst, wie es im Anspruch 1 angegeben ist, und andererseits durch eine mehrzylindrige Brennkraftmaschine mit den im Anspruch 12 angegebenen Merkmalen.
 - Das erfindungsgemäße Verfahren sieht gemäß Anspruch 1 für eine gattungsgemäße Brennkraftmaschine vor, daß die Regelung der eingespritzten Kraftstoffmenge des zweiten

Zylinders (7) unabhängig von der Regelung der eingespritzten Kraftstoffmenge der ersten Zylinder (2-6) erfolgt.

Ein wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es, daß durch die unabhängige Regelung über einen weiten Betriebsbereich eine Absenkung der Stickoxidemissionen möglich ist, wobei gleichzeitig die Brennkraftmaschine optimal in Hinblick auf ihre Leistungsausbeute betrieben werden kann.

In Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß der Einspritzbeginn und/oder

Einspritzdauer der Kraftstoffeinspritzung für die ersten Zylinder und den zweiten Zylinder unabhängig voneinander eingestellt werden.

Hierzu wird zur Anhebung des Sauerstoffpartialdrucks des den ersten Zylindern zugeführten Frischgases die dem zweiten Zylindern eingespritzte Kraftstoffmenge 15 reduziert. Gleichzeitig kann zusammen mit der Reduzierung der dem zweiten Zylindern eingespritzten Kraftstoffmenge die den ersten Zylindern eingespritzte Kraftstoffmenge angehoben werden. Der Vorteil besteht darin, daß die Reduktion des Kraftstoffeinsatzes für den Spenderzylinder (zweite Zylinder) nicht wie bei einer konventioneller Abgasrückführung mit Reduktion des Kraftstoffeinsatzes für alle Zylinder eine starke 20 Abnahme des Verbrennungshöchstdrucks verbunden ist. Dies ist insbesondere vorteilhaft bei aufgeladenen Motoren, bei denen die Reduktion des Kraftstoffeinsatzes an den nur wenigen Spenderzylindern den Ladedruck nur gering beeinflußt und durch die Anhebung der den ersten Zylindern (Nehmerzylinder) eingespritzten Kraftstoffmenge die Gesamtleistung der Brennkraftmaschine beibehalten wird. Ein weiterer Vorteil besteht 25. darin, daß die Beanspruchung der Kurbelwelle der Brennkraftmaschine durch ungleichmäßige Belastung infolge unterschiedlicher Verbrennungshöchstdrücke in den Zylindern nur wenig zunimmt.

In einer Ausgestaltung ist vorgesehen, daß zur Absenkung des Sauerstoffpartialdrucks des
den ersten Zylindern zugeführten Frischgases die dem zweiten Zylindern eingespritzte
Kraftstoffmenge angehoben wird. Und in Ausgestaltung hierzu, daß zusammen mit der
Anhebung der den zweiten Zylindern eingespritzten Kraftstoffmenge der Beginn der
Einspritzung der Kraftstoffmenge in den zweiten Zylinder nach spät verschoben wird. Eine

Anhebung des Verbrennungshöchstdrucks des Spenderzylinders (zweite Zylinder) kann somit trotz Anhebung der eingespritzten Kraftstoffmenge vermieden werden.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es vorgesehen, daß bei Beschleunigungsvorgängen der Brennkraftmaschine die dem zweiten Zylindern eingespritzte Kraftstoffmenge reduziert oder die Einspritzung von Kraftstoff in die zweiten Zylinder ganz abgeschaltet wird. Hierdurch wird die Rußbildung bei Beschleunigungsvorgängen durch die Abgasrückführung nicht noch zusätzlich verschärft.

Gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es vorgesehen, daß im Leerlaufbetrieb der Brennkraftmaschine die Kraftstoffeinspritzung in die zweiten Zylinder abgeschaltet wird. Hierdurch ist es möglich, im Leerlaufbetrieb eine Versottung aufgrund Unterkühlung des Abgasstroms unter den Taupunkt im Rückführungsstrang zu vermeiden.

15

25

5

Gemäß Anspruch 9 erfolgt die Regelung des Sauerstoffpartialdrucks des den ersten Zylindern zugeführten Frischgases in Abhängigkeit von einer oder mehrerer der folgenden Größen im Kennfeld des Brennkraftmaschinenbetriebs: Zylinderdruck, Konzentration der Abgaskomponenten, insbesondere NOx, HC, CO, Abgastemperatur, Motordrehmoment,

20 Kraftstoffeinsatz, Ladedruck, Motordrehzahl.

Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird gemäß Anspruch 10 vorgeschlagen, daß die Einspritzung des Kraftstoffs mittels eines Common-Rail-Einspritzsystems erfolgt. Dieses weist einen gemeinsamen Vorspeicher zum Vorhalten von unter Druck stehenden Kraftstoff auf. Der gemeinsame Vorspeicher ist über Einspritzleitungen mit Kraftstoffinjektoren zum Einspritzen des Kraftstoffs in die Zylinder der Brennkraftmaschine verbunden. Zur Regelung der zugeführten Kraftstoffmenge ist eine Steuereinheit vorgesehen.

Alternativ hierzu kann auch ein Einspritzsystem vorgesehen sein, bei dem jedem Kraftstoffinjektor ein Einzelspeicher zugeordnet ist. Dieser wiederum wir über eine Verteilerleitung von einer gemeinsamen Versorgungsleitung mit Kraftstoff versorgt. Die Regelung der Einspritzung wird auch in diesem Fall von der Steuereinheit vorgenommen.

Die Erfindung wird anhand der dargestellten Ausführungsbeispielen erläutert. Es zeigen:

Fig.1: Systemschaubild für eine Brennkraftmaschine mit geteilter Frischluftzufuhr;

5

- Fig. 2: Systemschaubild für eine Brennkraftmaschine mit gemeinsamer Frischluftzufuhr,
- Fig. 3: Systemschaubild für eine Brennkraftmaschine mit geteilter Frischluftzufuhr und Einzelspeicher.

10

Figur 1 zeigt ein Systemschaubild für eine Brennkraftmaschine. Die Brennkraftmaschine 1 verfügt über eine Anzahl, nämlich 5, von ersten Zylindern 2 - 6 (Nehmerzylinder) und wenigstens einem zweiten Zylinder 7 (Spenderzylinder). Die ersten Zylinder 2 - 6 sind auf ihrer Einlaßseite mit einem Ansaugsammelrohr 9 verbunden, über welches sie mit 15 Frischgas versorgt werden. Der zweite Zylinder 7 ist auf seiner Einlaßseite mit einem vom Ansaugsammelrohr 9 getrennten zweiten Ansaugrohr 10 verbunden. Dem Ansaugsammelrohr 9 und Ansaugrohr 10 wird von einem mit einer Abgasturbine 13 gekoppelten Ansaugluftverdichter 8 eines Abgasturboladers verdichtete Luft zugeführt. Auf der Auslaßseite sind die ersten Zylinder 2 - 6 mit einem Abgassystem 11 verbunden, 20 welches unter Zwischenschaltung eines Rußfilters 12 an die Abgasturbine 13 des Abgasturboladers angeschlossen ist. Der zweite Zylinder 7 ist an seiner Auslaßseite über eine Abgasrückführungsvorrichtung 14, in welche ebenfalls ein Rußfilter 15 geschaltet ist, mit dem Ansaugsammelrohr 9 der ersten Zylinder 2 - 6 verbunden. Stromabwärts der Einmündung der Abgasrückführungsvorrichtung 14 in das Ansaugsammelrohr 9 sowie 25 auch in das Ansaugrohr 10 ist ein Ladeluftkühler 16 geschaltet.

Jeder der Zylinder 2 - 7 der Brennkraftmaschine 1 ist mit einem Kraftstoffinjektor 22 versehen, welcher jeweils über eine Einspritzleitung 21 mit einem gemeinsamen Vorspeicher 17 eines Common-Rail-Kraftstoffeinspritzsystems gekoppelt ist. In dem Vorspeicher 17 wird unter hohem Druck stehender Kraftstoff vorgehalten, welcher mittels einer Hochdruckpumpe 19 von einer Kraftstoffleitung 18 über eine Hochdruckleitung 20 zu eben diesem gemeinsamen Vorspeicher 17 gepumpt wird. Eine Steuereinheit 23 dient zur Steuerung der Einspritzintervalle, nämlich Einspritzbeginn, Einspritzdauer,

Einspritzende der Kraftstoffinjektoren 22, welche jeweils über Steuerleitungen 24 an die Steuereinheit 23 angeschlossen sind.

Die Steuereinheit 23 regelt die eingespritzte Kraftstoffmenge für jeden der Zylinder 2 bis 7 der Brennkraftmaschine 1 entsprechend deren Betriebszustand. Insbesondere ist die 5 Steuereinheit 23 so ausgebildet, daß sie die dem zweiten Zylinder 7 eingespritzte Kraftstoffmenge unabhängig von der jeweils den ersten Zylindern 2 - 6 eingespritzten Kraftstoffmenge regelt. Dabei werden Einspritzbeginn und/oder Einspritzdauer und damit auch das Einspritzende der Kraftstoffeinspritzung für die ersten Zylinder 2 - 6 und den zweiten Zylinder 7 unabhängig voneinander eingestellt. Zum Zwecke der Anhebung des 10 Sauerstoffpartialdrucks des den ersten Zylindern 2 - 6 (Nehmerzylinder) zugeführten Frischgases wird die dem zweiten Zylinder 7 (Spenderzylinder) eingespritzte Kraftstoffmenge reduziert, so daß die von dem zweiten Zylinder 7 abgegebene und über die Abgasrückführungsvorrichtung 14 zu dem Ansaugsammelrohr 9 rückgeführte Abgasmenge geringer wird. Gleichzeitig mit der Reduzierung der dem zweiten Zylinder 7 zur 15 Einspritzung zugeführten Kraftstoffmenge wird die den ersten Zylindern 2 - 6 eingespritzte Kraftstoffmenge angehoben, so daß die Gesamtleistung der Brennkraftmaschine beibehalten wird. Insbesondere wird dadurch der Verbrennungshöchstdruck der Brennkraftmaschine und damit der Druck am Abgasturbolader im wesentlichen konstant gehalten. Die Kurbelwelle der Brennkraftmaschine wird durch ungleichmäßige Belastung 20 infolge unterschiedlicher Verbrennungshöchstdrücke in den Zylindern nur geringfügig zusätzlich belastet.

Andererseits wird zur Absenkung des Sauerstoffpartialdrucks des den ersten Zylindern 2 6 (Nehmerzylinder) zugeführten Frischgases die den zweiten Zylindern 7 (Spenderzylinder)
eingespritzte Kraftstoffmenge angehoben, wodurch die von der Ausgangsseite des zweiten
Zylinders 7 über die Abgasrückführungsvorrichtung 14 dem Ansaugsammelrohr 9
rückgeführte Abgasmenge zunimmt. Durch eine Verschiebung des Beginns der
Einspritzung der Kraftstoffmenge in den zweiten Zylinder 7 nach spät zusammen mit der
Anhebung der dem zweiten Zylinder 7 eingespritzten Kraftstoffmenge kann eine Anhebung
des Verbrennungshöchstdrucks des Spenderzylinders ausgeglichen werden.

Zur Reduzierung von Rußbildung kann bei Beschleunigungsvorgängen der Brennkraftmaschine die dem zweiten Zylinder 7 eingespritzte Kraftstoffmenge reduziert oder ganz abgeschaltet werden. Im Leerlaufbetrieb kann die Kraftstoffeinspritzung in den zweiten Zylinder 7 ebenfalls abgeschaltet werden, um eine Versottung der Abgassückführungsvorrichtung 14 einschließlich des Rußfilters 15 durch Unterkühlung des Abgasstroms unter den Taupunkt zu verhindern.

Figur 2 zeigt ein Systemschaubild für eine Brennkraftmaschine mit einer gemeinsamen Frischluftzufuhr zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens. Identische Bauteile zur Figur 1 sind mit den selben Bezugszeichen versehen. Der Unterschied zur Figur 1 besteht darin, daß hier sowohl die ersten Zylinder 2 bis 6 als auch der zweite Zylinder 7 über ein Ansaugsammelrohr 9 mit Frischgas versorgt werden. Die mit dem zweiten Zylinder 7 gekoppelte Abgasrückführungsvorrichtung 14 mündet via Rußfilter 15 in dieses Ansaugsammelrohr 9. Für den Ablauf des Verfahrens gilt das unter Figur 1 gesagte.

15

30

10

Figur 3 zeigt ein Systemschaubild für eine Brennkraftmaschine mit geteilter
Frischluftzufuhr und Einzelspeicher. Die zu Figur 1 und 2 identischen Bauteile sind
ebenfalls mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Von der Hochdruckpumpe 19 wird
eine gemeinsame Versorgungsleitung 27 gespeist. Von der gemeinsamen

Versorgungsleitung 27 zweigen Verteilerleitungen 26 zu den Kraftstoffinjektoren 22 ab. In
diesen Verteilerleitungen 26 sind Einzelspeicher 28 vorgesehen. In Figur 3 ist eine geteilte
Gemischzuführung, bestehend aus Ansaugsammelrohr 9 und Absaugrohr 10, dargestellt.
Selbstverständlich läßt sich das Einspritzsystem bestehend aus der gemeinsamen
Versorgungsleitung 27, Verteilerleitungen 26 und Einzelspeichern 28 auf das in Figur 2

dargestellte System mit einem gemeinsamen Ansaugsammelrohr übertragen. Für den
Ablauf des Verfahrens und die Funktion gilt das in Figur 1 gesagte.

Die Steuerung des Sauerstoffpartialdrucks in den ersten Zylindern 2 - 6 über die Regelung der dem zweiten Zylinder 7 zugeführten Kraftstoffmenge erfolgt sowohl bei stationärem als auch bei instationärem Motorbetrieb im Kennfeld in Abhängigkeit der relevanten Motorbetriebsgrößen. Hierfür bieten sich an

Zylinderdruck (Messung mittels Drucksensor im Zylinder) und/oder

- Konzentration von Abgaskomponenten wie z.B. NOx, HC, CO, usw.
 (Messung mittels Gaskonzentrationssensor) und/oder
- Abgastemperatur (Messung mittels Temperatursensor im Abgasstrang)
 und/oder
- Motordrehmoment (Messung mittels Drehmomentsensor und/oder
- Kraftstoffeinsatz (Messung mittels Kraftstoffmassenstromsensor) und/oder
- Ladedruck (Messung mittels Drucksensor) und/oder
- Motordrehzahl (Messung mittels Drehzahlsensor an Kurbelwelle)
- Ladelufttemperatur (Temperatursensor im Frischluftstrang).

10

5

Bei instationärem Motorbetrieb kann auch die eingespritzte Kraftstoffmenge in Abhängigkeit der oben genannten Größen gesteuert werden.

Diese Eingangsgrößen 25 werden in der Steuereinheit 23 erfaßt. Hieraus bestimmt die Steuereinheit 25 die für den Betrieb der Brennkraftmaschine 1 notwendigen Parameter.

20

25

Bezugszeichenliste

٠	1	Brennkraftmaschine
,	2	erster Zylinder
- 5	3	erster Zylinder
	4	erster Zylinder
	5	erster Zylinder
	6	erster Zylinder
÷ *	7.2	zweiter Zylinder
10	8	Ansaugluftverdichter
	9	Ansaugsammelrohr
	10	Ansaugrohr
	11	Abgassystem
	12	Rußfilter
15	13	Abgasturbine
	14	Abgasrückführungsvorrichtung
	15	Rußfilter
	16	Ladeluftkühler
	17	gemeinsamer Vorspeicher
20	18	Kraftstoffleitung
٠.	19	Hochdruckpumpe
	20	Hochdruckleitung

21	Einspritzleitung
22	Kraftstoffinjektor
23	Steuereinheit
24	Steuerleitung
25	Eingangsgrößen
26	Verteilerleitung
27	gemeinsame Versorgungsleitung
28	Einzelspeicher

15

20

PATENTANSPRÜCHE

- 1. Verfahren zum Betrieb einer Brennkraftmaschine (1), die erste Zylindern (2 6) und wenigstens einen zweiten Zylinder (7) aufweist, der zweite Zylinder (7) als
- Spenderzylinder dient, indem ein Teil des Abgases über eine
 Abgasrückführungsvorrichtung (14) dem Frischgas zugeführt wird, und mit einem
 Einspritzsystem zum Einspritzen von Kraftstoff in die ersten (2 7) und den zweiten
 Zylinder (7) der Brennkraftmaschine (1),
 dadurch gekennzeichnet,
- daß die Regelung der eingespritzte Kraftstoffmenge des zweiten Zylinders (7) unabhängig von der Regelung der eingespritzten Kraftstoffmenge der ersten Zylindern (2 6) erfolgt.
 - 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Einspritzbeginn und/oder Einspritzdauer der Kraftstoffeinspritzung für die ersten Zylinder (2 6) und dem zweiten Zylinder (7) unabhängig voneinander eingestellt werden.
 - 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Anhebung des Sauerstoffpartialdrucks des den ersten Zylindern (2 6) zugeführten Frischgases die dem zweiten Zylindern (7) eingespritzte Kraftstoffmenge reduziert wird.
 - Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zusammen mit der Reduzierung der dem zweiten Zylindern (7) eingespritzten Kraftstoffmenge die den ersten Zylindern (2 - 6) eingespritzte Kraftstoffmenge angehoben wird.
- 5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Absenkung des Sauerstoffpartialdrucks des den ersten Zylindern (2 6) zugeführten Frischgases die dem zweiten Zylindern (7) eingespritzte Kraftstoffmenge angehoben wird.
- 6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß zusammen mit der Anhebung der dem zweiten Zylindern (7) eingespritzten Kraftstoffmenge der Beginn der Einspritzung der Kraftstoffmenge in die zweiten Zylinder nach spät verschoben wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß bei Beschleunigungsvorgängen der Brennkraftmaschine die dem zweiten Zylindern (7) eingespritzte Kraftstoffmenge reduziert oder die Einspritzung von Kraftstoff in die zweiten Zylinder (7) ganz abgeschaltet wird.

5

- 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß im Leerlaufbetrieb der Brennkraftmaschine (1) die Kraftstoffeinspritzung des zweiten Zylinders (7) abgeschaltet wird.
- 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Regelung des Sauerstoffpartialdrucks des den ersten Zylindern (2 6) zugeführten Frischgases in Abhängigkeit von einer oder mehrerer der folgenden Größen im Kennfeld des Brennkraftmaschinenbetriebs erfolgt: Zylinderdruck, Konzentration von Abgaskomponenten, insbesondere NOx, HC, CO, Abgastemperatur, Motordrehmoment, Kraftstoffeinsatz, Ladedruck, Motordrehzahl.
- 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Einspritzung des Kraftstoffs mittels einem Common-Rail-Einspritzsystems erfolgt, welches einen gemeinsamen Vorspeicher (17) zum Vorhalten von unter hohem Druck stehendem Kraftstoff und über Einspritzleitungen (21) mit dem gemeinsamen Vorspeicher (17) verbundene Kraftstoffinjektoren (22) zum Einspritzen des Kraftstoffs in die Zylinder (2 7) der Brennkraftmaschine (1) und eine Steuereinheit (23) zum Regeln der den Zylindern (2 7) zur Einspritzung zugeführten Kraftstoffmenge aufweist, wobei die Regelung der Einspritzung der dem zweiten Zylindern (7) zugeführten Kraftstoffmenge durch die Steuereinheit (23) unabhängig von der Einspritzung der den ersten Zylindern (2 6) zugeführten Kraftstoffmenge vorgenommen wird.
- 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Einspritzung des Kraftstoffs mittels eines Common-Rail-Einspritzsystems erfolgt, welches für jeden Kraftstoffinjektor (22) einen Einzelspeicher (28) zum Vorhalten von unter hohem Druck stehendem Kraftstoff aufweist, der Einzelspeicher (28) über eine Verteilerleitung (26) mit einer gemeinsamen Versorgungsleitung (27) verbunden ist, und eine Steuereinheit (23) zum Regeln der den Zylindern (2 7) zur Einspritzung zugeführten Kraftstoffmenge

aufweist, wobei die Regelung der Einspritzung der den zweiten Zylindern (7) zugeführten Kraftstoffmenge durch die Steuereinheit (23) unabhängig von der Einspritzung der den ersten Zylindern (2 - 6) zugeführten Kraftstoffmenge vorgenommen wird.

12. Brennkraftmaschine (1), die erste Zylindern (2 - 6) und wenigstens einen zweiten Zylinder (7) aufweist, der zweite Zylinder (7) als Spenderzylinder dient, indem ein Teil des Abgases über eine Abgasrückführungsvorrichtung (14) dem Frischgas zugeführt wird dadurch gekennzeich net, daß ein Einspritzsystem zum Einspritzen von Kraftstoff in die ersten (2 - 6) und den zweiten Zylinder (7) der Brennkraftmaschine vorgesehen ist, wobei das Einspritzsystem eine von einander unabhängige Regelung der eingespritzte Kraftstoffmenge der ersten Zylindern (2 - 6) und des zweiten Zylinders (7) erlaubt.

- 13. Brennkraftmaschine nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das
 Einspritzsystem der Brennkraftmaschine als Common-Rail-Einspritzsystem ausgebildet ist, welches einen gemeinsamen Vorspeicher (17) zum Vorhalten von unter hohem Druck stehendem Kraftstoff und über Einspritzleitungen (21) mit dem gemeinsamen Vorspeicher (17) verbundene Kraftstoffinjektoren (22) zum Einspritzen des Kraftstoffs in die Zylinder der Brennkraftmaschine, sowie eine Steuereinheit (23) zum Regeln der Einspritzung der den Zylindern (2 7) zugeführten Kraftstoffmenge aufweist, wobei die Steuereinheit (23) zur Regelung der Einspritzung der den zweiten Zylindern (7) zugeführten Kraftstoffmenge unabhängig von der Einspritzung der den ersten Zylindern (2 6) zugeführten Kraftstoffmenge ausgebildet ist.
- 14. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeich net,
 daß das Einspritzsystem aus Kraftstoffinjektoren (22), Einzelspeichern (28) zum Vorhalten von unter hohem Druck stehendem Kraftstoff, Verteilerleitungen (26) und einer gemeinsamen Versorgungsleitung (27) und einer Steuereinheit (23) besteht, jedem
 Kraftstoffinjektor (22) ein Einzelspeicher (28) zugeordnet ist, der Einzelspeicher (28) über die Verteilerleitung (26) mit der gemeinsamen Versorgungsleitung (27) verbundene ist, und die Steuereinheit (23) derart ausgebildet ist, daß eine Regelung der Einspritzung der

dem zweiten Zylindern (7) zugeführten Kraftstoffmenge unabhängig von der Einspritzung der den ersten Zylindern (2 - 6) zugeführten Kraftstoffmenge erfolgt.

- 15. Brennkraftmaschine nach Anspruch 12, 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß zur Regelung der Einspritzung der den zweiten Zylindern (7) eingespritzten Kraftstoffmenge und/oder der Einspritzung der den ersten Zylindern (2 6) eingespritzten Kraftstoffmenge einer oder mehrere der folgenden Sensoren vorgesehen sind, welche zur Zuführung ihrer Ausgangssignale mit der Steuereinheit (36) gekoppelt sind: Drucksensor im Zylinder, Gaskonzentrationssensor für Abgaskomponenten, Temperatursensor im Abgasstrang,
- Drehmomentsensor, Kraftstoffmassenstromsensor, Drucksensor für Ladedruck, Drehzahlsensor an der Kurbelwelle.

15

20

25

Fig. 1

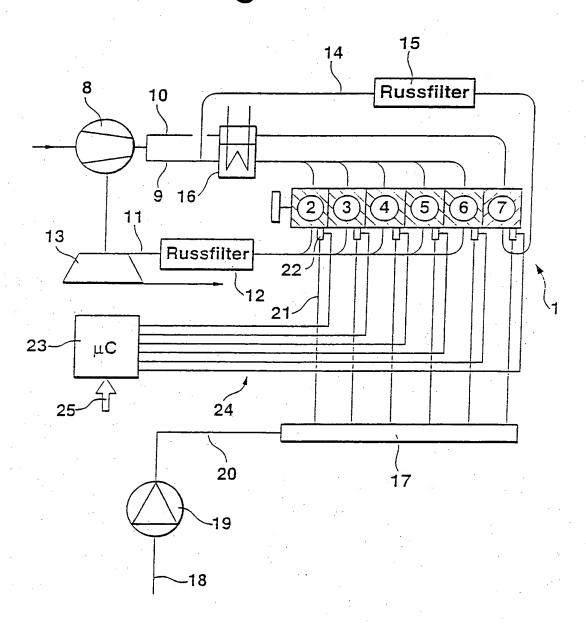


Fig. 2

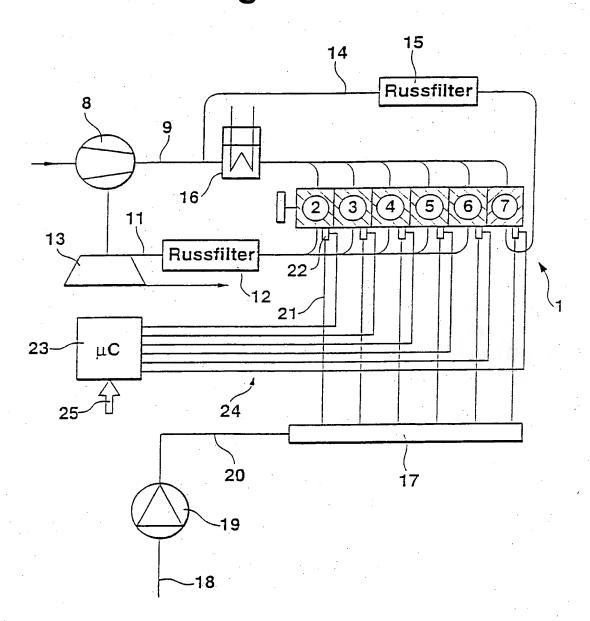
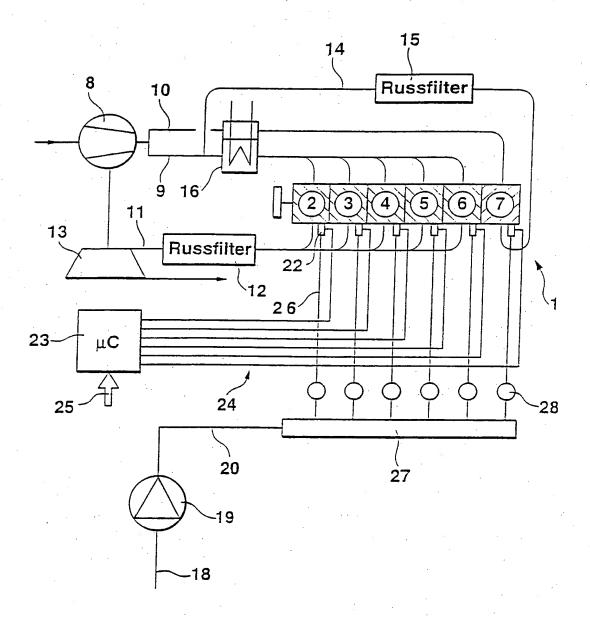


Fig. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT



Interr nat Application No PCT/EP 99/06138

			
A. CLASSII	FO2B47/08		·
110 /	(02547) 00		
		•	
According to	International Patent Classification (IPC) or to both national classificat	ion and IPC	
B. FIELDS			
Minimum do	cumentation searched (classification system followed by classification FO2B FO2D FO2M	n symbols)	
110 /	1020 1020 1021	•	•
		b de la company	archad
Documentat	on searched other than minimum documentation to the extent that su	ch documents are included. In the helps se	
Electronic da	ta base consulted during the international search (name of data base	e and, where practical, search terms used)) -
	•		
	•		
			_ _
C. DOCUME	NTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		Relevant to claim No.
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the rele	vant passages	THE BY WITH TO CHAIN THO.
		70.	1 12
P,A	EP 0 889 220 A (TOYOTA MOTOR CO L	(01	1,12
	7 January 1999 (1999-01-07) column 1, line 12 -column 5, line	14	•
	column 7, line 20 -column 11, line	e 56:	
	figures 1-3		
			1 12
Α	EP 0 442 981 A (BOSCH GMBH ROBERT)	1,12
·	28 August 1991 (1991-08-28)		
	cited in the application page 2, line 18 -page 3, line 21		
	page 3, line 33 -page 4, line 38;	figure 1	
			1 10
Α	DE 43 31 509 C (MOTOREN TURBINEN	UNION)	1,12
	21 July 1994 (1994-07-21)	•	
	cited in the application column 1, line 3 -column 4, line	28:	
	figure 1	,	
			<i>f</i> ,
Furt	ner documents are listed in the continuation of box C.	X Patent family members are listed	in annex.
* Special ca	tegories of cited documents :	"T" later document published after the inte	rnational filing date
"A" docum	ent defining the general state of the art which is not	or priority date and not in conflict with cited to understand the principle or the	the application but eory underlying the
consi	iered to be of particular relevance	invention "X" document of particular relevance; the c	taimed invention
filing	date	cannot be considered novel or cannot involve an inventive step when the do	be considered to
which	ent which may throw doubts on pnority claim(s) or is cited to establish the publication date of another	"Y" document of particular relevance; the o	laimed invention
	n or other special reason (as specified) ent referring to an oral disclosure, use, exhibition or	cannot be considered to involve an in document is combined with one or mo	ore other such docu-
other	means	ments, such combination being obvior in the art.	us to a person skilled
"P" docum	ent published prior to the international filing date but han the priority date claimed	*&* document member of the same patent	family
Date of the	actual completion of the international search	Date of mailing of the international sec	arch report
ء ا	December 1999	15/12/1999	
		Authorized officer	
Name and	mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2	Additionage delices	
	NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.	Marsano, F	,
1		ı rigi şaliv, l	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Intern nai Application No PCT/EP 99/06138

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0889220 A	07-01-1999	JP 11022451 A JP 11022559 A JP 11050897 A JP 11125142 A JP 11125143 A JP 11132074 A	26-01-1999 26-01-1999 23-02-1999 11-05-1999 11-05-1999 18-05-1999
EP 0442981 A	28-08-1991	DE 3930243 A WO 9103634 A DE 59002948 D JP 4501595 T US 5121734 A	14-03-1991 21-03-1991 04-11-1993 19-03-1992 16-06-1992
DE 4331509 C	21-07-1994	FR 2708039 A GB 2280222 A,B IT MI941368 A,B JP 7054715 A US 5517976 A	27-01-1995 25-01-1995 20-01-1995 28-02-1995 21-05-1996

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Interi nales Aktenzeicher
PCT/EP 99/06138

A. KLASSIFI IPK 7	zierung des anmeldungsgegenstandes F02B47/08		
		T	
Noch der lete	rnationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassif	ikation und der IPK	
B RECHER	CHIERTE GEBIETE		
Recherchierte	er Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)	
IPK 7	FO2B FO2D FO2M		
		Cohiata	tallon
Recherchierte	aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, sowe	it diese unter die recherchieren Gebiete	la lieu
	·		
Während der	internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Nan	ne der Datenbank und evtl. verwendete S	uchbegriffe)

	*		•
	SENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe o	ier in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Kategorie	Bezald filling det Veronommen.		
ρ Λ	EP 0 889 220 A (TOYOTA MOTOR CO LT	D)	1,12
Ρ,Α	7 Januar 1999 (1999-01-07)		
	Spalte 1. Zeile 12 -Spalte 5, Zeil	e 14	
	Spalte 7, Zeile 20 -Spalte 11, Zei	le 50;	
	Abbildungen 1-3		
A	EP 0 442 981 A (BOSCH GMBH ROBERT))	1,12
	28. August 1991 (1991-08-28)		·
	in der Anmeldung erwähnt Seite 2, Zeile 18 -Seite 3, Zeile	21	
	Seite 2, Zeile 18 -Seite 3, Zeile Seite 4, Zeile	38;	
	Abbildung 1		,
'	CALLED AND A TUDB INFINIT	INITONI	1,12
Α	DE 43 31 509 C (MOTOREN TURBINEN (21. Juli 1994 (1994-07-21)	JN TON)	-,
	in der Anmeldung erwähnt		
	Spalte 1, Zeile 3 -Spalte 4, Zeile	e 28;	
	Abbildung 1		
			,
			1
	itere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu nehmen	X Siehe Anhang Patentiamilie	
* Besonder	e Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen	T" Spätere Veröffentlichung, die nach den oder dem Priontätsdatum veröffentlich	r worden ist did till dei
"A" \/Amidda	entlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist	Anmeldung nicht kollidiert, sondern nu Erfindung zugrundeliegenden Prinzips	ir zim versianuilis des dei
"F" älteres	and the second description of the second des	Theorie angegeben ist	utung: die beanspruchte Edindung
	enttichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft er-	kann allein aufgrund dieser Veromenti anfinderischer Tätigkeit beruhend betr	achtet werden
	nen zu lassen, oder durch die das verbrieheitsigkeit in der einen Echerchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden in der die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie	"Y" Veröffentlichung von besonderer Bede	utung; die beanspruchte Erfindung keit berühend betrachtet
l auen	entlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung.	werden, wenn die Veröffentlichung mi	n Verbindung gebracht wird und
		diese Verbindung für einen Fachmani ** Veröffentlichung, die Mitglied derselbe	n nanellegeno isi
dem	beanspruchten Prioritätsdatum veroffentlicht worden ist	Absendedatum des internationalen R	
Datum des	s Abschlusses der internationalen Recherche	WDS6LIGEOGRAFILI GES INVALIDATION PROFILE	
	8. Dezember 1999	15/12/1999	·
Name und	Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2	Bevollmächtigter Bediensteter	
1	NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Marsano, F	

1

Inter

Interr. iales Aktenzeichen

PCT/EP 99/06138

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
EP 0889	9220	A	07-01-1999	JP JP JP JP JP	11022451 A 11022559 A 11050897 A 11125142 A 11125143 A 11132074 A	26-01-1999 26-01-1999 23-02-1999 11-05-1999 11-05-1999
EP 0442	2981	A	28-08-1991	DE WO DE JP US	3930243 A 9103634 A 59002948 D 4501595 T 5121734 A	14-03-1991 21-03-1991 04-11-1993 19-03-1992 16-06-1992
DE 4331	509	С	21-07-1994	FR GB IT JP US	2708039 A 2280222 A,B MI941368 A,B 7054715 A 5517976 A	27-01-1995 25-01-1995 20-01-1995 28-02-1995 21-05-1996

PATENT COOPERATION TREATY

	From th	e INTERN	NATIONAL BU	REAU
PCT	To:			
NOTIFICATION OF THE RECORDING OF A CHANGE (PCT Rule 92bis.1 and Administrative Instructions, Section 422) Date of mailing (day/month/year) 28 March 2000 (28.03.00)	FRIED Pater D-880	ORICHSH tabteilur	AFEN GMBH	BINEN-UNION
Applicant's or agent's file reference				
PO31246/WO/1		IMPO	RTANT NOTIF	ICATION
International application No.	Internation	nal filing da	te (day/month/ye	ar)
PCT/EP99/06138	21 A	ugust 19	99 (21.08.99)	
The following indications appeared on record concerning: X the applicant X the inventor Name and Address	the agen	State of N	the commo	n representative State of Residence
REMMELS, Werner Schulstrasse 35 D-88090 Immenstaad Germany		Telephon		DE
		Facsimile	No.	
		Teleprint	er No.	
2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the person the name X the ac	the following Idress		s been recorded o	concerning: the residence
Name and Address		State of DE	Nationality	State of Residence DE
REMMELS, Werner Normannenweg 100 D-88090 Immenstaad		Telephor	ne No.	<u> </u>
Germany		Facsimil	e No.	
		Teleprin	ter No.	
3. Further observations, if necessary:		<u></u>		
				0
4. A copy of this notification has been sent to:				
X the receiving Office		믐	lesignated Offices	
the International Searching Authority		=	elected Offices cor	ncerned
X the International Preliminary Examining Authority		othe	r: 	·
The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorize		Yolaine CUS	SSAC
Energinite No.: (41-22) 740 14:35	Telephon	e No.: (41-2	22) 338.83.38	

PATENT COOPERATION TREATY

	From the INTERNATIONAL BUREAU
PCT	То:
NOTIFICATION OF ELECTION (PCT Rule 61.2)	Assistant Commissioner for Patents United States Patent and Trademark Office Box PCT Washington, D.C.20231 ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE
Date of mailing: 09 March 2000 (09.03.00)	in its capacity as elected Office
International application No.: PCT/EP99/06138	Applicant's or agent's file reference: PO31246/WO/1
International filing date: 21 August 1999 (21.08.99)	Priority date: 26 August 1998 (26.08.98)
Applicant: REMMELS, Werner	
The designated Office is hereby notified of its election mad in the demand filed with the International preliminary 14 January 20 in a notice effecting later election filed with the International preliminary.	y Examining Authority on:
2. The election X was was not was not made before the expiration of 19 months from the priority Rule 32.2(b).	date or, where Rule 32 applies, within the time limit under
The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer: J. Zahra

b

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts	Recherchenberich	iber die Übermittlung des internationalen hts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit
P031246/W0/1	VORGEHEN zutreffend, nachst	tehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)
PCT/EP 99/06138	21/08/1999	26/08/1998
Anmelder MTU MOTOREN- & TURBINEN-UN	ION FRIEDRICHSHet al.	
Dieser internationale Recherchenbericht wurd Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Int	ternationalen Büro übermittelt.	rde erstellt und wird dem Anmelder gemäß
Dieser internationale Recherchenbericht umfa X Darüber hinaus liegt ihm jew		nnten Unterlagen zum Stand der Technik bei.
Grundlage des Berichts		
 a. Hinsichtlich der Sprache ist die inter durchgeführt worden, in der sie eing 	rnationale Recherche auf der Grundlage der Jereicht wurde, sofern unter diesem Punkt ni	r internationalen Anmeldung in der Sprache ichts anderes angegeben ist.
Anmeldung (Regel 23.1 b)) o	durchgeführt worden.	de eingereichten Übersetzung der internationalen
Hecherche auf der Grundlage des S	n Anmeldung offenbarten Nucleotid- und/o Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das Idung in Schriflicher Form enthalten ist.	oder Aminosäuresequenz ist die internationale
	onalen Anmeldung in computerlesbarer Form	n eingereicht worden ist.
	h in schriftlicher Form eingereicht worden ist	
bei der Behörde nachträglich	h in computerlesbarer Form eingereicht word	den ist.
internationalen Anmeldung i	m Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorg	
Die Erklärung, daß die in cor wurde vorgelegt.	nputerlesbarer Form erfaßten Informationer	n dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen,
	oen sich als nicht recherchierbar erwiesei	n (siehe Feld I).
3. Mangelnde Einheitlichkeit	der Erfindung (siehe Feld II).	
Hinsichtlich der Bezelchnung der Erfine	dung	
X wird der vom Anmelder eing	ereichte Wortlaut genehmigt.	
wurde der Wortlaut von der f	Behörde wie folgt festgesetzt:	
5. Hinsichtlich der Zusammenfassung		
wurde der Wortlaut nach Re Anmelder kann der Behörde Recherchenberichts eine Ste		der Absendung dieses internationalen
DVD	st mit der Zusammenfassung zu veröffentlich	hen: Abb. Nr
wie vom Anmelder vorgesch		keine der Abb.
=	ne Abbildung vorgeschlagen hat.	
weil diese Abbildung die Erfi	ndung besser kennzeichnet.	



internationales Aktenzeichen PCT/EP 99/06138

A 141 A 00	ELTEROLING DEC ANNEL DAVISOR DE LA CONTRACTOR DE LA CONTR	<u></u>	
IPK 7	F02B47/08		
Nach der In	ternationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Kla	assifikation und der IPK	
	RCHIERTE GEBIETE	assimation and del in it	
Recherchie IPK 7	rter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymb F02B F02D F02M	ole)	
Recherchie	rte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, s	oweit diese unter die recherchierten Gebiet	e fallen
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	er internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (f	Name der Datenbank und evtl. verwendete	Suchbegriffe)
	SENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
Kategorie®	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angab	e der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P,A	EP 0 889 220 A (TOYOTA MOTOR CO L 7. Januar 1999 (1999-01-07) Spalte 1, Zeile 12 -Spalte 5, Zei Spalte 7, Zeile 20 -Spalte 11, Ze Abbildungen 1-3	ile 14	1,12
Α	EP 0 442 981 A (BOSCH GMBH ROBERT 28. August 1991 (1991-08-28) in der Anmeldung erwähnt Seite 2, Zeile 18 -Seite 3, Zeile Seite 3, Zeile 33 -Seite 4, Zeile Abbildung 1	e 21	1,12
Α	DE 43 31 509 C (MOTOREN TURBINEN 21. Juli 1994 (1994-07-21) in der Anmeldung erwähnt Spalte 1, Zeile 3 -Spalte 4, Zeil Abbildung 1		1,12
Weite entne	ere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu ehmen	χ Siehe Anhang Patentfamilie	
"A" Veröffer aber ni "E" älteres (Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : ntlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, cht als besonders bedeutsam anzusehen ist Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen dedatum veröffentlicht worden ist	"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem oder dem Prioritätsdatum veröffentlich Anmeldung nicht kollidiert, sondern nu Erfindung zugrundeliegenden Prinzips Theorie angegeben ist	t worden ist und mit der r zum Verständnis des der oder der ihr zugrundeliegenden
"L" Veröffen scheine andere soll ode ausgef "O" Veröffer eine Be	ttlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft er- en zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer in im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden er die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ührt) htlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, enutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht ttlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach	 "X" Veröffentlichung von besonderer Bedet kann allein aufgrund dieser Veröffentlichen inderischer Tätigkeit beruhend betre "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedet kann nicht als auf erfinderischer Tätigk werden, wenn die Veröffentlichung mit Veröffentlichungen dieser Kategorie in diese Verbindung für einen Fachmann 	chung nicht als neu oder auf achtet werden achtet werden utung; die beanspruchte Erfindung keit beruhend betrachtet einer oder mehreren anderen Verbindung gebracht wird und naheliegend ist
	eanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist Abschlusses der internationalen Recherche	"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben	
	. Dezember 1999	Absendedatum des internationalen Re 15/12/1999	one chemperionis
Name und P	ostanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk	Bevollmächtigter Bediensteter	
	Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Marsano, F	



Information on patent family members

International Application No PCT/EP 99/06138

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 0889220	A	07-01-1999	JP JP JP JP JP	11022451 A 11022559 A 11050897 A 11125142 A 11125143 A 11132074 A	26-01-1999 26-01-1999 23-02-1999 11-05-1999 11-05-1999 18-05-1999
EP 0442981	Α	28-08-1991	DE WO DE JP US	3930243 A 9103634 A 59002948 D 4501595 T 5121734 A	14-03-1991 21-03-1991 04-11-1993 19-03-1992 16-06-1992
DE 4331509	С	21-07-1994	FR GB IT JP US	2708039 A 2280222 A,B MI941368 A,B 7054715 A 5517976 A	27-01-1995 25-01-1995 20-01-1995 28-02-1995 21-05-1996

This Page Is Inserted by IFW Operations and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents will not correct images, please do not report the images to the Image Problem Mailbox.